

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Kedelai merupakan terna dikotil semusim dengan percabangan sedikit, sistem perakaran akar tunggang, dan batang berkambium. Kedelai dapat berubah penampilan menjadi tumbuhan setengah merambat dalam keadaan pencahayaan rendah. Kedelai, khususnya kedelai putih dari daerah subtropik, juga merupakan tanaman hari-pendek dengan waktu kritis rata-rata 13 jam. Ia akan segera berbunga apabila pada masa siap berbunga panjang hari kurang dari 13 jam. Ini menjelaskan rendahnya produksi di daerah tropika, karena tanaman terlalu dini berbunga (Iowa State University of Science dan Technology, 1989). Tanaman kedelai terdiri atas bagian vegetatif dan generatif. Bagian vegetatif yaitu akar, batang, dan daun. Sedangkan bagian generatif yaitu organ perkembangbiakan seperti biji dan bunga (Wikipedia, 2010).

2.1.1 Akar

Tanaman kedelai mempunyai akar tunggang yang membentuk akar-akar cabang yang tumbuh menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah. Jika kelembapan tanah turun, akar akan berkembang lebih ke dalam agar dapat menyerap unsur hara dan air. Pertumbuhan ke samping dapat mencapai jarak 40

cm, dengan kedalaman hingga 120 cm. Selain berfungsi sebagai tempat bertumpunya tanaman dan alat pengangkut air maupun unsur hara, akar tanaman kedelai juga merupakan tempat terbentuknya bintil akar. Bintil akar tersebut berupa koloni dari bakteri pengikat nitrogen *Bradyrhizobium japonicum* yang bersimbiosis secara mutualis dengan kedelai. Pada tanah yang telah mengandung bakteri ini, bintil akar mulai terbentuk sekitar 15–20 hari setelah tanam. Bakteri bintil akar dapat mengikat nitrogen langsung dari udara dalam bentuk gas N_2 yang kemudian dapat digunakan oleh kedelai setelah dioksidasi menjadi nitrat (NO_3) (Wikipedia, 2010).

2.1.2 Batang

Kedelai berbatang dengan tinggi 30–100 cm. Batang dapat membentuk 3 – 6 cabang, tetapi bila jarak antar tanaman rapat, cabang menjadi berkurang, atau tidak bercabang sama sekali. Tipe pertumbuhan batang dapat dibedakan menjadi terbatas (*determinate*), tidak terbatas (*indeterminate*), dan setengah terbatas (*semi-indeterminate*). Tipe terbatas memiliki ciri khas berbunga serentak dan mengakhiri pertumbuhan meninggi. Tanaman pendek sampai sedang, ujung batang hampir sama besar dengan batang bagian tengah, daun teratas sama besar dengan daun batang tengah. Tipe tidak terbatas memiliki ciri berbunga secara bertahap dari bawah ke atas dan tumbuhan terus tumbuh. Tanaman berpostur sedang sampai tinggi, ujung batang lebih kecil dari bagian tengah. Tipe setengah terbatas memiliki karakteristik antara kedua tipe lainnya (Wikipedia, 2010).

2.1.3 Bunga

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna yaitu setiap bunga mempunyai alat jantan dan alat betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang alami amat kecil. Bunga terletak pada ruas-ruas batang, berwarna ungu atau putih. Tidak semua bunga dapat menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna. Sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong (Wikipedia, 2010).

2.1.4 Daun

Pada buku (*nodus*) pertama tanaman yang tumbuh dari biji terbentuk sepasang daun tunggal. Selanjutnya, pada semua buku di atasnya terbentuk daun majemuk selalu dengan tiga helai. Helai daun tunggal memiliki tangkai pendek dan daun bertiga mempunyai tangkai agak panjang. Masing-masing daun berbentuk oval, tipis, dan berwarna hijau. Permukaan daun berbulu halus (*trichoma*) pada kedua sisi. Tunas atau bunga akan muncul pada ketiak tangkai daun majemuk. Setelah tua, daun menguning dan gugur, mulai dari daun yang menempel di bagian bawah batang (Wikipedia, 2010).

2.1.5 Biji

Biji kedelai berkeping dua, terbungkus kulit biji dan tidak mengandung jaringan endosperma. Embrio terletak diantara keping biji. Warna kulit biji kuning, hitam, hijau, coklat. Pesar biji (*hilum*) adalah jaringan bekas biji melekat pada dinding buah. Bentuk biji kedelai umumnya bulat lonjong tetapi ada pula yang bundar

atau bulat agak pipih. Biji kedelai yang kering akan berkecambah bila memperoleh air yang cukup. Kecambah kedelai tergolong epigeous, yaitu keping biji muncul diatas tanah. Warna hipokotil, yaitu bagian batang kecambah dibawah kepaing, ungu atau hijau yang berhubungan dengan warna bunga. Kedelai yang berhipokotil ungu berbunga ungu, sedang yang berhipokotil hijau berbunga putih (Wikipedia, 2010).

2.1.6 Buah

Buah kedelai berbentuk polong. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100–250 polong. Polong kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman (Wikipedia, 2010).

2.2 Varietas Kedelai

Kedelai varietas Wilis ini lebih tinggi dibanding jenis lainnya, sehingga memiliki polong lebih lebat. Sedangkan biji kedelai tersebut lebih besar dibanding sejenisnya. Sistem penanaman yang paling cocok adalah dengan menggunakan sistem budidaya jajar legowo (Rosmalasari, 2009).

Menurut Budiansyah (2007), kedelai varietas Wilis berasal dari persilangan antara No. 1682 dengan 1343-1-10, no induk varietas Wilis B 3034. Kedelai varietas Wilis ini memiliki tipe pertumbuhan determinit yaitu pertumbuhan batang determinit ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Umur berbunga varietas Wilis yaitu kurang lebih 39 hari, tinggi

tanaman 40–50 cm, umur matang kurang lebih 88hari, bentuk biji oval agak gepeng, tahan kerebahan, memiliki kandungan lemak kurang lebih 18%, kandungan protein kurang lebih 37%, dan agak tahan lama terhadap penyakit karat dan virus. Varietas Wilis dilepas pemerintah pada tahun 1983.

2.3 Kompetisi Gulma dengan Tanaman

Produksi tanaman pertanian ditentukan oleh beberapa faktor antara lain oleh gulma. Kerugian akibat gulma terhadap tanaman budidaya bervariasi, tergantung dari jenis tanamannya, iklim, jenis gulmannya, praktek pertanian. Persaingan antara gulma dengan tanaman yang kita usahakan dalam mengambil unsur-unsur hara dan air dari dalam tanah dan penerimaan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, menimbulkan kerugian-kerugian dalam produksi baik kualitas maupun kuantitas.

Kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh gulma antara lain (a) persaingan antara tanaman utama sehingga mengurangi kemampuan berproduksi, terjadi persaingan dalam pengambilan air, unsur-unsur hara dari tanah, cahaya dan ruang lingkup, (b) allelopati yaitu pengeluaran senyawa kimiawi oleh gulma yang beracun bagi tanaman yang lainnya, sehingga merusak pertumbuhannya, (c) mengganggu kelancaran pekerjaan para petani, (d) mengganggu kesehatan manusia, misalnya ada suatu gulma yang tepung sarinya menyebabkan alergi, dan (e) meningkatkan biaya usaha pertanian, misalnya menambah tenaga dan waktu dalam pengerjaan tanah, penyiangan, perbaikan selokan dari gulma yang menyumbat air irigasi.

Sukman dan Yakup (1991), mendefinisikan gulma sebagai tumbuhan yang peranan dan hakikat kehadirannya belum sepenuhnya diketahui. Gulma merupakan pesaing alami yang kuat bagi tanaman budidaya dikarenakan mampu memproduksi biji dalam jumlah banyak sehingga kerapatannya tinggi, perkecambahannya cepat, pertumbuhan awal cepat, dan daur hidup lama. Sifat gulma umumnya mudah beradaptasi dengan lingkungan yang berubah dibandingkan dengan tanaman budidaya. Daya adaptasi dan daya saing yang kuat merupakan sifat umum gulma (Tjirtosoedirdjo, Utomo, dan Wiroadmodjo, 1984).

Kehadiran gulma sepanjang siklus hidup tanaman tidak selalu berpengaruh negatif terhadap tanaman budidaya. Ada suatu periode dimana tanaman budidaya peka terhadap kehadiran gulma di lingkungan tumbuh tanaman. Periode tersebut dikatakan sebagai periode kritis. Pada periode tersebut, tanaman berada pada kondisi yang peka terhadap lingkungan, terutama ruang tumbuh, unsur hara, air dan cahaya matahari. Apabila pada periode kritis tersebut gulma tumbuh mengganggu tanaman, maka tanaman akan kalah bersaing dalam memanfaatkan faktor-faktor lingkungan tersebut.

Persaingan akan terjadi bila timbul interaksi antara lebih dari satu tumbuhan. Interaksi adalah peristiwa saling tindak antara tumbuhan tersebut. Menurut Soerjani (1976) tipe interaksi sebagai berikut:

- a.) *Neutralisme*, ke dua tumbuhan saling tidak terpengaruh oleh interaksi.
- b.) *Kompetisi*, ke dua tumbuhan terpengaruh secara negatif oleh interaksi dalam bentuk penurunan kegiatan pertumbuhannya (termasuk peristiwa *allelopati*).

- c.) *Amensalisme*, satu tumbuhan tidak dipengaruhi oleh interaksi sementara kegiatan pertumbuhan lainnya dipengaruhi secara negatif.
- d.) Dominasi, satu tumbuhan mendominasi tumbuhan lainnya (termasuk *parasitisme* dan predasi).
- e.) *Komensalisme*, suatu interaksi yang positif. Satu tumbuhan tidak dipengaruhi, sedangkan tumbuhan lain memperoleh keuntungan dari interaksi.
- f.) Proto-kooperasi, interaksi kooperatif antara dua tumbuhan. Untuk kompetisi antar tanaman dan gulma yang menjadi pengujian

Kompetisi adalah salah satu bentuk interaksi antartumbuhan yang saling memperebutkan sumber daya alam yang persediaannya terbatas pada lahan dan dalam waktu sama yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil salah satu jenis tumbuhan atau lebih. Sumber daya alam tersebut misalnya air, hara, cahaya, CO₂, dan ruang tumbuh (Moenandir, 1993).

Faktor-faktor kompetisi adalah (1) jenis gulma. Setiap jenis gulma memiliki daya kompetisi dan potensi gangguan yang berbeda, (2) kerapatan gulma. Populasi gulma pada musim hujan lebih banyak daripada pada musim kemarau karena tersedia cukup air, dan (3) distribusi. Gulma mampu menyebar dengan biji (dormansi sangat baik) atau organ vegetatif yang responsif terhadap kondisi lingkungan dan berdaya tumbuh tinggi.

Perbedaan kerapatan gulma akan menentukan besarnya gangguan gulma. Pada tingkat populasi gulma yang rendah persaingan gulma dengan tanaman belum terjadi sehingga penurunan atau kehilangan hasil belum terlihat. Sedangkan pada

saat populasi gulma melebihi ambang kerusakan tanaman maka populasi tanaman akan menurun. Kerapatan gulma yang tumbuh pada suatu areal pertanian bervariasi menurut musim. Pada musim hujan persediaan air cukup sehingga populasi gulma banyak, dan sebaliknya pada saat musim kemarau (Sembodo, 2010).

2.4 Jenis Gulma

2.4.1 Paspalum conjugatum

Paspalum conjugatum merupakan anggota tumbuhan Poaceae, tumbuhan kuat, merayap, dengan stolons panjang. batang tegak 40-80 (100) cm, bercabang, padat, dan agak pipih. Daun berselubung biasanya 30-50 mm. Perbungaan dua atau kadang-kadang tiga tandan divergen dengan rambut panjang di pinggirannya berwarna coklat tua.

Persentase perkecambahan biji *Paspalum conjugatum* biasanya rendah.

Pembungaan dimulai 4-5 minggu setelah kecambah muncul dan terus berbunga sepanjang tahun. Tunas baru tumbuh disetiap ruas (Anonymous, 2011).

2.4.2 Setaria plicata

Setaria plicata merupakan anggota tumbuhan Poaceae dan termasuk gulma musiman. Batang tegak atau berbaring, dan kuat, panjang 45-130 cm, berdiameter 3-6 mm. Daun berambut, perbungaan malai sebuah, malai terbuka, bulat telur, dan padat. Cabang malai primer mendaki; 4-8 cm panjang; steril di ujung. Bunga anthera 3, dan buah kariopsis. Penyebaran gulma meliputi Asia (Cina dan Asia

Timur). Asia-tropical (India, Malesia, and Papuasia). Tropis Asia (India, Malesia, dan Papuasia) (Clayton, Harman, dan Williamson, 2008).

2.4.3 *Asystasia gangetica*

Asystasia gangetica termasuk anggota famili Acanthaceae. *Asystasia gangetica* dikenal sebagai Violet Cina, Coromandel atau Creeping foxglove. Di Afrika Selatan gulma ini hanya dapat disebut *Asystasia*. Gulma tumbuh menyebar (Groundcover), dengan tinggi mencapai 600 mm atau sampai dengan 1 m jika kondisi mendukung. Daun berbentuk sederhana dan dengan susunan berlawanan. Buah *Asystasia gangetica* merupakan kapsul yang dapat meletus dengan dalam warna hijau, dan pada saat kering bewarna coklat. Subspesies *Asystasia gangetica*, telah lebih besar (30-40 mm) bunga biru atau ungu muda (Gorham dan Hosking, 2007 dalam Palasta, 2007).

2.4.4 *Borreria alata*

Borreria alata merupakan jenis herba, bunga keputihan, tubular dan memiliki polimorfisme dalam kaitannya dengan ukuran mereka. *Boreria alata* termasuk ke dalam famili *Rubiaceae* dan merupakan tumbuhan semusim (*annual*). Gulma ini berakar tunggang, batang segiempat dan berambut, dan memiliki daun yang letaknya saling berhadapan (Gorham dan Hosking, 2007 dalam Palasta, 2007).

2.4.5 Cyperus rotundus

Cyperus rotundus termasuk dalam famili Cyperaceae. *Cyperus rotundus* adalah tumbuhan abadi, yang dapat mencapai ketinggian hingga 40 cm. Nama rumput mur dan alang mur (bersama dengan spesies yang terkait *Cyperus esculentus*) berasal dari umbi-nya, yang agak menyerupai kacang, meskipun secara botanis mereka tidak ada hubungannya dengan kacang. Seperti di Cyperaceae lain, daun tumbuh dalam jajaran tiga dari pangkal tanaman. Tangkai bunga berbentuk segitiga. Bunga adalah biseksual dan memiliki tiga stamen dan stigma. Buah adalah achene bersiku tiga.

Sistem akar tanaman yang masih muda awalnya bentuk putih, rimpang berdaging. Beberapa rimpang tumbuh ke atas dalam tanah, kemudian membentuk struktur bola lampu seperti dari mana tunas-tunas baru dan akar tumbuh, dan dari akar baru, umbi baru tumbuh. Rimpang lainnya tumbuh horizontal atau ke bawah, dan bentuk umbi coklat kemerahan gelap atau rantai umbi (Moenandir, 1990).